

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ТЕРМОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

Юферев С.В.¹⁾, Макаров В.М.¹⁾, Соболев А.С.²⁾

1) УрФУ, mvm538@yandex.ru

2) Институт физики металлов УрО РАН

Введение

Требования надежного энергообеспечения потребителей и эффективного (действенного) энергосбережения обозначили проблему повышения конкурентоспособности (эффективности) энергетики в рыночных условиях. Решение этой проблемы непосредственно связано с корректным учетом электроэнергии. Основным первичным звеном в системе учета являются применяемые средства измерения, в частности измерительные трансформаторы тока (ИТТ) различных классов точности.

Широкое применение ИТТ в различных областях энергетики вызывает необходимость повышения их метрологических характеристик с одной стороны и снижения технико-экономических затрат на изготовление этих средств измерений (СИ) с другой стороны. Улучшение метрологических характеристик ИТТ позволяет, в частности, повысить эффективность учета электроэнергии тока путем снижения погрешностей измерений. Оптимизации условий намагничивания магнитного материала ИТТ в процессе преобразование вторичного тока обеспечивает экономию электроэнергии. В последнее время находят все большее применение в составе ИТТ аморфные сердечники, то есть изготовленные из аморфных магнитных материалов. Одним из перспективных направлений по повышению эффективности работы ИТТ является термоманитная обработка (ТМО) материала сердечников. Следует особо отметить, что ТМО могут быть подвергнуты непосредственно уже изготовленные сердечники, что устраняет неконтролируемое влияние на магнитные характеристики материала условий создания сердечников.

Целью работы является применение установки термоманитной обработки [2] для улучшения параметров измерительных трансформаторов тока.

Часть 1. Структурная схема установки термоманитной обработки

Установка термоманитной обработки (УТМО) предназначена для улучшения эксплуатационных свойств широкого круга твердотельных объектов. С применением УТМО могут проводиться экспериментальные работы по комплексному и длительному воздействию средних магнитных полей ($B_{\max} = 0,16$ Тл) и высоких температур (до 1200 °С) на широкий круг материалов и изделий в парамагнитном и ферромагнитном состояниях [1].

Применяются два способа ТМО: обработка в продольном и поперечном магнитном поле. В первом случае направления поля и оси изделия совпадают, а во втором случае направление поля перпендикулярно оси.

Структурная схема автоматизированной УТМО приведена на рисунке.

ТМО проводилась на кольцевом сердечнике диаметром 50 мм, навитом из ленты аморфного материала толщиной 0,02 мм; напряженность поперечного

магнитного поля, приложенного к сердечнику 50 кА/м; температура ТМО 120 °С; время выдержки 10 мин.

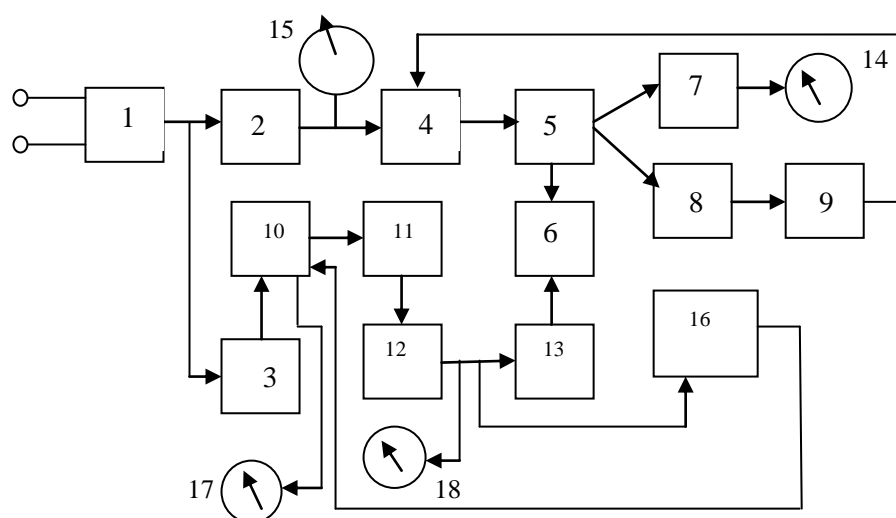


Рис. 1. Структурная схема установки ТМО

1 - сетевой автоматический выключатель, 2 - автоматический выключатель нагревателя, 3 - автоматический выключатель соленоида, 4 - автоматический коммутатор нагревателя, 5 - нагреватель, 6 - рабочий объем установки совместно-параллельной ТМО, 7 - датчик температуры для измерения температуры рабочего объема установки, 8 - датчик температуры для регулирования температуры, 9 - регулятор температуры, 10 - тиристорный регулятор мощности, 11 - нагрузочный трансформатор (НТ), 12 - силовой выпрямитель, 13 - соленоид, 14 - термометр – вторичный прибор, 15 - приборы контроля тока и напряжения нагревателя, 16 - регулятор тока соленоида, 17 - амперметр первичного тока НТ, 18 - шунт и амперметр измерения тока соленоида

Выводы:

1. Применение УТМО для модифицирования изготовленных кольцевых сердечников из перспективного аморфного материала существенно улучшило метрологические характеристики ИТТ: снижение токовой погрешности более чем в 1,5 раза, угловой – 1,3 раза, уменьшение удельных магнитных потерь в 1,5 раза.

2. ТМО существенно уменьшает погрешности ИТТ, что позволяет обеспечить необходимую точность работы автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ) и сберегать энергопотребителям финансовые ресурсы при работе на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Библиографический список

1. Гусман А.И., Арцишевский М.А. Термомагнитная обработка железоникелевых сплавов. М.: Металлургия, 1984, 93 с.
2. Соболев А.С., Макаров В.М., Кузнецова Л.П. Структура системы автоматизированного регулирования параметров установки термомагнитной обработки сердечников измерительных трансформаторов тока // Энергетика настоящего и будущего: Сборник материалов I Евроазиатской выставки и конференции, 16-18 февраля 2010. Екатеринбург: УГТУ-УПИ. 2010. С. 142-144.